

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-83688

(43)公開日 平成8年(1996)3月26日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 05 B 33/26

G 04 G 9/00

3 0 2 D 9109-2F

H 05 B 33/14

審査請求 未請求 請求項の数14 ○L (全20頁)

(21)出願番号 特願平6-218910

(22)出願日 平成6年(1994)9月13日

(71)出願人 000183646

出光興産株式会社

東京都千代田区丸の内3丁目1番1号

(72)発明者 弘中 義雄

千葉県袖ヶ浦市上泉1280番地 出光興産株式会社内

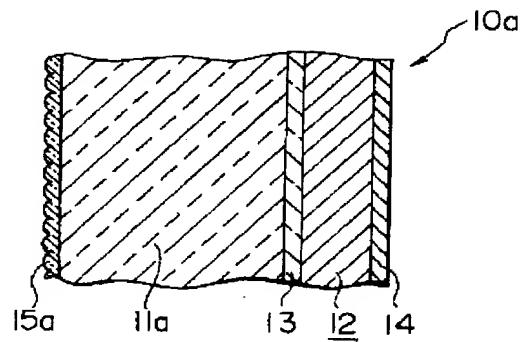
(74)代理人 弁理士 中村 静男 (外2名)

(54)【発明の名称】 有機EL装置

(57)【要約】

【目的】 有機EL素子を発光源として備えた有機EL装置であって、有機EL素子を構成する鏡面性電極が当該素子の非発光時に鏡面としては視認されない有機EL装置を提供する。

【構成】 本発明の有機EL装置は、基板と、この基板上に設けられた1つまたは複数の有機EL素子とを有し、前記有機EL素子が前記の基板上に形成された透明性電極の上に少なくとも有機発光層を介して鏡面性電極を積層したものであり、この有機EL素子を発光源とするとともに前記基板側を光取り出し面とする有機EL装置であって、前記有機EL素子の発光面と平行する光取り出し面の外側に光散乱部を有することを特徴とするものである。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板と、この基板上に設けられた1つまたは複数の有機EL素子とを有し、前記有機EL素子が前記の基板上に形成された透明性電極の上に少なくとも有機発光層を介して鏡面性電極を積層したものであり、この有機EL素子を発光源とするとともに前記基板側を光取り出し面とする有機EL装置において、前記有機EL素子の発光面と平行する光取り出し面の外側に光散乱部を有することを特徴とする有機EL装置。

【請求項2】 光散乱部がレンズシートからなり、

- (i) 前記レンズシートが基板の片面または貼り合わせ構造の基板の貼り合わせ部に設けられているか、または
- (ii) 前記レンズシートが基板を兼ねている、請求項1に記載の装置。

【請求項3】 光散乱部が、片面または両面を艶消し処理したガラス板もしくはポリマー板からなり、(i) 前記ガラス板もしくはポリマー板が基板の片面または貼り合わせ構造の基板の貼り合わせ部に設けられているか、または(ii) 前記ガラス板もしくはポリマー板が基板を兼ねている、請求項1に記載の装置。

【請求項4】 基板が、透明基板の内部に該透明基板と屈折率が異なる透明物質または不透明粒子を分散させたものからなり、光散乱部が、前記屈折率が異なる透明物質または前記不透明粒子が内部に分散している基板自体からなる、請求項1に記載の装置。

【請求項5】 光散乱部が、一平面上に分散または凝集した状態で配置された透明物質もしくは不透明粒子からなり、この光散乱部が基板の片面または貼り合わせ構造の基板の貼り合わせ部に設けられている、請求項1に記載の装置。

【請求項6】 光散乱部が、一平面上に班点状に付着した金属からなり、この光散乱部が基板の片面または貼り合わせ構造の基板の貼り合わせ部に設けられている、請求項1に記載の装置。

【請求項7】 金属が金、白金、ニッケル、クロムおよびアルミニウムからなる群より選択された1種である、請求項6に記載の装置。

【請求項8】 光散乱部が、非金属性纖維製の織物、編み物もしくは不織布または前記非金属性纖維の配列物からなり、この光散乱部が基板の片面または貼り合わせ構造の基板の貼り合わせ部に設けられている、請求項1に記載の装置。

【請求項9】 光散乱部が、一平面上に非金属性製の細線によって描画されるか、または細い溝によって描画された模様からなり、(i) 前記光散乱部が基板の片面または貼り合わせ構造の基板の貼り合わせ部に設けられているか、または(ii) ポリマーフィルムの片面に設けられており、かつ、このポリマーフィルムが基板の片面または貼り合わせ構造の基板の貼り合わせ部に設けられている、請求項1に記載の装置。

【請求項10】 光散乱部が半透明物質層または半透明フィルムからなり、この光散乱部が基板の片面または貼り合わせ構造の基板の貼り合わせ部に設けられている、請求項1に記載の装置。

【請求項11】 基板が半透明のポリマー基板からなり、光散乱部が前記半透明のポリマー基板自体からなる、請求項1に記載の装置。

【請求項12】 光散乱部が光取り出し面において生じる反射または全反射を緩和し、該光散乱部が本質的に光を吸収しないものである、請求項1～請求項11のいずれか1項に記載の装置。

【請求項13】 基板と、この基板上に設けられた1つまたは複数の有機EL素子と、前記有機EL素子の発光面と平行する光取り出し面の外側に設けられた光散乱部とを有し、前記有機EL素子が前記の基板上に形成された透明性電極の上に少なくとも有機発光層を介して鏡面性電極を積層したものであり、この有機EL素子を発光源とするとともに前記基板側を光取り出し面とする有機EL装置からなることを特徴とする液晶表示装置用バックライト。

【請求項14】 基板と、この基板上に設けられた1つまたは複数の有機EL素子と、前記有機EL素子の発光面と平行する光取り出し面の外側に設けられた光散乱部とを有し、前記有機EL素子が前記の基板上に形成された透明性電極の上に少なくとも有機発光層を介して鏡面性電極を積層したものであり、この有機EL素子を発光源とするとともに前記基板側を光取り出し面とする有機EL装置からなることを特徴とする時計用バックライト。

## 30 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、有機エレクトロルミネッセンス素子(以下、有機EL素子と略記する)を発光源として備えた有機EL装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 EL素子は自己発光のため視認性が高く、また、完全固体素子であるため耐衝撃性に優れている。このような特徴を有していることから、現在では、発光材料として無機化合物を用いた種々の無機EL素子や、発光材料として有機化合物(以下、この化合物を有機発光材料という)を用いた種々の有機EL素子が提案されており、かつ実用化が試みられている。

【0003】 なかでも有機EL素子は、無機EL素子に比べて印加電圧を大幅に低下させることができるために、材料の開発・改良を通して、より高性能の有機EL素子を得るための開発が活発に進められている。この有機EL素子は、面光源としての利用が進められていると同時に、いろいろな発光色の素子が開発されていることから、表示装置の画素としての利用も進められている。有機EL素子を画素として用いた表示装置では、複数の有

機EL素子を同一平面上に二次元配列することによってパネル（表示パネル）を構成し、これらの素子を独立に駆動させることにより所望の表示を行う。

【0004】有機EL素子の基本構成は陽極、有機発光層、陰極が順次積層されたものであり、基板上にこれらを順次積層したものが本明細書でいう有機EL装置である。なお、陽極と陰極の位置は逆転する場合もある。また、性能を向上させるために、陽極と発光層の間に正孔輸送層を設けたり、陰極と発光層との間に電子注入層を設けたり、陰極と発光層の間または電子注入層と発光層との間に接着層を設けたりする場合がある。発光層は、通常、1種または複数種の有機発光材料により形成するが、有機発光材料と正孔輸送材料および／または電子注入材料との混合物等により形成する場合もある。

【0005】また、有機EL素子は通常、発光層の主表面と実質的に平行な位置関係にある面を光取出し面としており、有機EL素子を構成する1対の電極（陽極および陰極）のうち光取出し面側に位置する電極（＝陽極）は、光の取出し効率を向上させるため、また、面発光素子としての構成上、透明ないし半透明の薄膜からなる

（以下、透明性電極ということがある）。一方、光取出し面とは反対の側に位置する電極（＝陰極）は、特定の金属薄膜（金属、合金、混合金属等の薄膜）からなる。

【0006】ところで、有機EL素子の陰極として用いられている金属薄膜は概ね70%以上の反射率を有し、非常に高い割合で可視光を反射するので、鏡面性電極とも呼ばれている（以下、本明細書でも陰極を鏡面性電極ということがある）。有機EL素子では、鏡面性電極を有していることから、素子の非発光時に外部から当該有機EL素子に入射した光の大部分が鏡面性電極によって反射されて光取出し面から射出される。その結果、非発光時には鏡面性電極が鏡面として視認されることとなり、有機EL素子を利用した機器の美観の低下やデザイン性の低下を招く。また、有機EL素子の非発光時において機器の表示を見えにくくするという難点を生じさせる。

【0007】EL素子自体あるいはEL素子を利用した機器においてEL素子の非発光時に当該EL素子の色が視認されることによる美観の低下やデザイン性の低下を防止したものとしては、特開平4-292895号公報に開示されているEL素子や、特開平4-291192号公報に開示されているEL発光時計がある。特開平4-292895号公報に開示されているEL素子は、金もしくはアルミニウムのコーティングを施した透明体または金もしくはアルミニウムのコーティングをEL素子内の所定位置に配置することにより、非発光時に金色または銀色を呈するようにしたものである。また、特開平4-291192号公報に開示されているEL発光時計は、透明文字盤に金もしくはアルミニウムのコーティングを施すことにより、または、金もしくはアルミニウム

のコーティングを施した透明体を透明文字盤とEL素子との間に配置することにより、EL素子の非発光時に文字盤が金色または銀色を呈するようにしたものである。

【0008】ただし、上記のEL素子およびEL発光時計は、EL素子の非発光時に発光層の色が視認されるのを金もしくはアルミニウムのコーティングを施した透明体または金もしくはアルミニウムのコーティングにより防止したものであり、EL素子の非発光時に当該EL素子の陰極が視認されるのを防止しようとしたものではない。また、特開平4-292895号公報および特開平4-291192号公報のいずれにおいても、使用しているEL素子が無機EL素子であるか有機EL素子であるの記載がないが、非発光時のEL素子の発光層の色がクリーム色であるとのことから、これらのEL素子は無機EL素子であって有機EL素子ではないと認識される。

【0009】有機EL素子では、無機EL素子と異なり、基板とこの基板の直上に形成された透明性電極との密着性および前記の透明性電極の表面の平坦性が共に高いことが重要である。金やアルミニウムのコーティング膜は基板との密着性が比較的低いことから、このコーティング膜を基板上に設けたとしても強度のある平坦な透明性電極は得られない。したがって、前記のコーティング膜を透明性電極として用いて有機EL素子を形成すると発光面内で明るさにムラを生じ、長時間発光させた場合には発熱により透明性電極と基板との間に剥離を生じてダークスポット（無発光点）の原因や素子破壊の原因となる。

【0010】また、非発光時にEL素子の色が視認されることによる美観の低下やデザイン性の低下を防止することを直接の目的とするものではないが、特開平1-315992号公報には素子を構成するガラス基板の片面（素子を形成する側の面）に機械的研磨および化学エッティングにより凹凸を形成した無機EL素子（薄膜EL素子）が開示されている（同公報の実施例1参照）。この無機EL素子は、前記の凹凸により発光輝度の視野角による変化量を低減したのであるが、前記の凹凸が外部光を散乱するので非発光時には外観上白濁した状態を呈し、結果的に非発光時にEL素子の色が視認されない。

【0011】しかしながら、この方法を有機EL素子に適用することはできない。有機EL素子では基板表面の平坦性が高いことが重要であり、表面に凹凸を形成した基板の上に透明性電極を形成し、この透明性電極を利用して有機EL素子を作製すると、発光面に多数のダークスポットが生じ、また素子の寿命も極端に短くなる。これは、無機EL素子で使用する透明性電極の膜厚が100μmのオーダーであるのに対して有機EL素子で使用する透明性電極の膜厚が0.1μmのオーダーであることに起因する。すなわち、無機EL素子では基板に数μm程度の凹凸があつてもこの凹凸は100μmオーダー

の膜厚の透明性電極の表面にそれ程反映されないが、有機EL素子では基板に形成された凹凸が数 $\mu\text{m}$ 程度であってもこの凹凸が0.1 $\mu\text{m}$ オーダーの膜厚の透明性電極の表面に強く反映されて、この透明性電極上に形成される各層は膜厚が不均一な層となる。その結果、発光面に多数のダークスポットが生じ、またショートパス(短絡)が発生して断線してしまうことから、素子寿命が短くなる。

#### 【0012】

【発明の目的】本発明の目的は、有機EL素子を発光源として備えた有機EL装置であって、有機EL素子を構成する鏡面性電極が当該素子の非発光時に鏡面としては視認されない有機EL装置を提供することにある。

#### 【0013】

【目的を達成するための手段】上記の目的を達成する本発明の有機EL装置は、基板と、この基板上に設けられた1つまたは複数の有機EL素子とを有し、前記有機EL素子が前記の基板上に形成された透明性電極の上に少なくとも有機発光層を介して鏡面性電極を積層したものであり、この有機EL素子を発光源とするとともに前記基板側を光取り出し面とする有機EL装置であって、前記有機EL素子の発光面と平行する光取り出し面の外側に光散乱部を有することを特徴とするものである。

【0014】以下、本発明を詳細に説明する。本発明の有機EL装置は、上述のように有機EL素子の発光面と平行する光取出し面側の外側に光散乱部を有することを特徴とするものであるので、まず、この光散乱部について説明する。

【0015】上記の光散乱部は、本発明の有機EL装置を構成する有機EL素子からの発光(EL光)に対して当該発光を外部から視認するに十分な光透過性を有する一方で、外部から前記有機EL素子に入射しようとする光についてはこれを散乱させて、前記有機EL素子の非発光時に当該有機EL素子の鏡面性電極が鏡面として視認されるのを防止するものである。このような機能を有する光散乱部は有機EL素子の発光面と平行する光取出し面側の外側に形成されればよく、前記の有機EL素子が設けられる基板から離れた状態で配置されていてもよいが、本発明の有機EL装置においては有機EL素子が設けられる基板の表面上もしくは前記基板の内部に形成されているか、または基板自体が光散乱部として機能するものであることが好ましい。このような光散乱部の具体例としては、下記(1)～(9)のものが挙げられる。

#### 【0016】(1) レンズシートからなるもの

レンズシートとは同心円状、互いに平行な複数本の線状、格子状等に配列ないし形成された複数のレンズ、プリズム、V字溝等によって直進する光の方向を変化させる薄型板状透明物質を意味する。このレンズシートの具体例としてはレンティキュラーレンズシート、フレネル

レンズシート、ハエの目レンズシート、猫の目レンズシート、二重ハエの目レンズシート、二重レンティキュラーレンズシート、放射状レンティキュラーレンズシート、プリズムレンズフィルム、マイクロプリズムレンズフィルム等や、これらのレンズシートの凸面を凹面に変えてなるレンズシート、透明球または半透明球を面状に並べたもの等が挙げられる。また、V字溝等の溝を彫ることによって光の方向を変化させたものでもよい。レンズシートの材質はガラスであってもよいし、樹脂であつてもよい。前記の樹脂の具体例としては、ポリエチレンテレフタレート、ポリカーボネート、ポリエーテルスルホン、ポリアリレート、ポリメタクリレート、ポリアクリレート、ポリスチレン等が挙げられる。

【0017】上記のレンズシートからなる光散乱部は、基板の内側面(有機EL素子が設けられる側の面。以下同じ。)または外側面(有機EL素子が設けられる側とは反対側の面。以下同じ。)に設けられていてもよいし、貼り合わせ構造の基板の貼り合わせ部に設けられていてもよい。さらには、このレンズシートが基板を兼ねていてもよい。レンズシートの向きは、当該レンズシートにおいてプリズムまたはレンズが形成されている側の面が有機EL素子と対向する向きであってもよいし、その逆であってもよい。プリズムまたはレンズが形成されている側の面が有機EL素子と対向する向きにレンズシートを配設した場合には、その逆向きに配設した場合よりも光散乱効果が低下するが、プリズムまたはレンズが形成されている側の面を覆うようにして後述するオーバーコート層を設けることにより、あるいはプリズムまたはレンズが形成されている側の面を覆うようにして透明性の接着剤を塗布して基板上に固着させることにより、光散乱効果の低下を少なくすることができる。

【0018】レンズシートからなる光散乱部を基板の片面(内側面または外側面)に設けるにあたっては、当該レンズシートを例えばエポキシ系接着剤、アクリル系接着剤、光硬化性樹脂、熱硬化性樹脂、熱可塑性接着剤(ビニル樹脂系接着剤等)、イソシアン酸エステル系樹脂等のバインダーにより基板の所望面上に固着させる。また、レンズシートからなる光散乱部を貼り合わせ構造の基板の貼り合わせ部に設けるにあたっては、まず、1枚の基板の片面にレンズシートを例えば前述のバインダーによって固着させた後、前記のレンズシートが内部に位置するようにしてもう1枚の基板を例えば前述のバインダーによって貼り合わせる。なお、有機EL素子を設けるための基板として前記貼り合わせ構造の基板を用いる場合、有機EL素子は当該貼り合わせ構造の基板を構成する2枚の基板のいずれの面上に設けてもよい。

【0019】(2) 片面または両面が艶消し処理されたガラス板もしくはポリマー板からなるものこの光散乱部は、基板の片面(内側面または外側面)または貼り合わせ構造の基板の貼り合わせ部に設けられる

か、または、この光散乱部自体が基板を兼ねる。ここに、ガラス板としては石英ガラス、青板ガラス、硅酸塩ガラス、硼酸塩ガラス、燐酸塩ガラス、燐硅酸ガラス、硼硅酸ガラス等からなるものを用いることができ、偏光板ガラスからなるものを用いることもできる。また、ポリマー板としてはポリエチレンテレフタレート、ポリカーボネート、ポリエーテルスルホン、ポリアリレート、ポリメタクリレート、ポリアクリレート等からなるものを用いることができる。この光散乱部を基板の片面または貼り合わせ構造の基板の貼り合わせ部に設ける場合、その厚さは0.05~3mm程度であることが好ましい。また、この光散乱部を基板として兼用する場合には、その厚さは0.05~5mm程度であることが好ましい。この光散乱部を基板の片面または貼り合わせ構造の基板の貼り合わせ部に設ける場合と基板として兼用する場合のいずれにおいても、当該光散乱部の厚さの下限は0.05mm以下であってもよいが、その場合の光散乱部材料には強度がないため取り扱いにくい。同様に、当該光散乱部の厚さの上限を前記の値より高くすることもできるが、その場合には得られる装置が重たくなる。

【0020】上記の光散乱部を基板の片面に設けるにあたっては、例えば前記(1)で例示したバインダーを用いて前記のガラス板もしくはポリマー板を基板の所望面上に固着させる。また、上記の光散乱部を貼り合わせ構造の基板の貼り合わせ部に設ける場合、光散乱部の材料として前記のガラス板もしくはポリマー板を用いる以外は前記(1)での配設方法に準じることができる。なお、有機EL素子を設けるための基板として前記の貼り合わせ構造の基板を用いる場合、有機EL素子は当該貼り合わせ構造の基板を構成する2枚の基板のいずれの面上に設けてもよい。

【0021】(3) 透明基板の内部に当該透明基板と屈折率が異なる透明物質または不透明粒子を分散させてなる基板自体からなるもの

ここに、透明基板の材質はガラスであってもよいし、ポリマーであってもよい。また、前記透明物質の具体例としては気泡、ガラスファイバー、SiO<sub>2</sub>粒子、ガラスビーズ、透明プラスチック粒子等が挙げられ、前記不透明粒子の具体例としてはカーボン、酸化スズ、硫酸バリウム、炭化チタン、窒化チタン、酸化チタン、不透明プラスチック等からなる粒子や、帯電防止材料として使用される粉末(酸化亜鉛や硫化亜鉛を酸化スズで被覆した粉末等)が挙げられる。これらの透明物質および不透明粒子は、ガラスファイバーを除いて、粒径が0.1μm~数10μmのものであることが好ましい。ガラスファイバーは、纖維径が0.1~1000μm程度、纖維長が0.1~10mm程度のものであることが好ましい。これらの透明物質および不透明粒子はそれぞれ単独で使用されていてもよいし、併用されていてもよい。さらに、ジオキサン系、アントラキノン系、フタロシアニ

ン系等の色素粉末や、スチルベン系、ベンゾイミダゾール系、ベンジジン系等の蛍光色素粉末を単独で、または前記の透明物質および/または不透明粒子と併用して用いてもよい。

【0022】(4) 一平面上に分散または凝集した状態で配置された透明物質または不透明粒子からなるものここに、上記の透明物質および不透明粒子の具体例としては、気泡を除いて上記の(3)で例示したものと同じものが挙げられる。なお、透明物質を用いる場合、当該透明物質としては基板の屈折率と異なる屈折率を有するものを選択することが好ましい。上記の光散乱部は基板の片面(内側面または外側面)に設けられていてもよいし、貼り合わせ構造の基板の貼り合わせ部に設けられていてもよい。この光散乱部を基板の片面に設けるにあたっては、例えば前記(1)で例示したバインダーを用いて前記の透明物質の所望量または前記の不透明粒子の所望量を基板の所望面上に固着させる。また、上記の光散乱部を貼り合わせ構造の基板の貼り合わせ部に設ける場合は、光散乱部の材料として前記の透明物質の所望量または前記の不透明粒子の所望量を用いる以外は前記

(1)での配設方法に準じることができる。なお、有機EL素子を設けるための基板として前記の貼り合わせ構造の基板を用いる場合、有機EL素子は当該貼り合わせ構造の基板を構成する2枚の基板のいずれの面上に設けてもよい。

【0023】(5) 一平面上に班点状に付着した金属からなるもの

この光散乱部も基板の片面(内側面または外側面)に設けられていてもよいし、貼り合わせ構造の基板の貼り合わせ部に設けられていてもよい。光散乱部を前記の貼り合わせ部に設ける場合、その配設方法は前述の(1)での配設方法に準じることができる。班点状に付着した金属の形成は、所定の金属を蒸発源として使用した真空蒸着法や、所定の金属をターゲットとして用いたスパッタリング法、あるいは印刷法、塗布法、散布法等により行うことができる。このとき、班点状の金属の膜厚は概ね0.01~500μmであることが好ましい。また、班点状に付着した金属の1つの大きさ(平面視上の面積)は1~10000μm<sup>2</sup>であることが好ましが、1mm<sup>2</sup>以上のものが含まれていてもよい。そして、班点状に付着した金属による被覆率は5~90%であることが好ましい。上記の金属の具体例としては金、白金、ニッケル、クロムおよびアルミニウムが挙げられる。なお、貼り合わせ構造の基板(貼り合わせ部に上記の光散乱部が設けられているもの)を得る際の基板同士の固着は、例えば上記の(1)と同様にして行うことができる。また、有機EL素子を設けるための基板として前記の貼り合わせ構造の基板を用いる場合、有機EL素子は当該貼り合わせ構造の基板を構成する2枚の基板のいずれの面上に設けてもよい。

【0024】(6) 非金属性纖維製の織物、編み物もしくは不織布または前記非金属性纖維の配列物からなるもの

ここに、上記の非金属性纖維の具体例としては、絹、麻、木綿等の天然纖維や、人絹、ナイロン纖維、ポリエスチル纖維、ポリプロピレン纖維、ガラスファイバー等の化学纖維が挙げられ、その太さは  $0.1 \mu\text{m} \sim 1 \text{ mm}$  であることが好ましい。また、このような非金属性纖維からなる前記の配列物とは、前記の非金属性纖維を放射状、縞状、ジグザグ状、葛折状、格子状、網の目状、螺旋状、同心円状、幾何学模様状、あるいは不定形に配置したものを意味し、使用されている纖維の本数は 1 本でも複数本でもよい。前記の非金属性纖維は透明であってもよいし、人為的に着色されていてもよいが、透明な非金属性纖維を用いる場合には基板の屈折率と異なる屈折率を有するものを選択することが好ましい。

【0025】上記の光散乱部は基板の片面（内側面または外側面）に設けられていてもよいし、貼り合わせ構造の基板の貼り合わせ部に設けられていてもよい。光散乱部を基板の片面に設けるにあたっては、例えば前記

(1) で例示したバインダーを用いて前記の織物、編み物、不織布もしくは配列物を固着するか前記の非金属性纖維を所望形状に配列する。また、光散乱部を貼り合わせ構造の基板の貼り合わせ部に設けるにあたっては、まず、1枚の基板の片面に例えば前記(1)で例示したバインダーを用いて前記の織物、編み物、不織布もしくは配列物を固着するか前記の非金属性纖維を所望形状に配列した後、この上にもう1枚の基板を例えば前記(1)で例示したバインダーによって貼り合わせる。なお、有機EL素子を設けるための基板として前記の貼り合わせ構造の基板を用いる場合、有機EL素子は当該貼り合わせ構造の基板を構成する2枚の基板のいずれの面上に設けてもよい。

【0026】(7) 一平面上に非金属製の細線によって描画されるか、または細い溝によって描画された模様からなるもの

ここに、上記非金属製の細線の具体例としては、印刷インキ、複写インキ、カーボンインキ、絵具、油脂、透明合成樹脂等や、これらのものに白、黒、赤、青、緑等の色素（蛍光色素を含む）ないし顔料を添加したもの等からなる線幅  $1.0 \sim 2.000 \mu\text{m}$  のものが挙げられる。細線の色は特に限定されるものではなく、透明、無彩色（半透明を含む）、有彩色（半透明を含む）等、所望の色を適宜選択する。また、この細線によって描画された模様の具体例としては放射状、縞状、ジグザグ状、葛折状、格子状、網の目状、螺旋状、同心円状、幾何学模様状、あるいは不定形が挙げられる。光散乱部として非金属製の透明な細線によって描画された模様を用いる場合、前記透明な細線の屈折率は基板の屈折率と異なっていることが好ましい。また、上記の細い溝の具体例とし

ては、垂直断面がV字状、U字状等を呈する深さ  $0.1 \sim 1.00 \mu\text{m}$  程度の溝で、幅（深さ方向で最も幅広の部分での値）が  $0.1 \sim 5.00 \mu\text{m}$  程度のものが挙げられる。この溝によって描画された模様の具体例としては、上記細線によって描画された模様の具体例と同じものが挙げられる。

【0027】上記の光散乱部は基板の片面（内側面または外側面）に設けられていてもよいし、貼り合わせ構造の基板の貼り合わせ部に設けられていてもよい。さらには、

10 ポリエチレンテレフタレート、ポリカーボネート、ポリエーテルスルホン、ポリアリレート、ポリメタクリレート、ポリアクリレート等からなるポリマーフィルムの片面に設けられていてもよいが、この場合には、上記の光散乱部が設けられたポリマーフィルムを基板の片面または貼り合わせ構造の基板の貼り合わせ部に設ける。上記の光散乱部（模様）を基板あるいはポリマーフィルムの片面に設けるにあたっては、この面上にインクジェットプリンターによる印刷、電子複写機による印刷、ストロボフラッシュ方式による印刷、スクリーン印刷、写真式複写機による印刷等の方法により前記非金属製の細線によって所望の模様を描画するか、または切削やエンチング法等の方法により前記の細い溝によって所望の模様を描画する。そして、片面に光散乱部（模様）を描画したポリマーフィルムを基板の片面に設けるにあたっては、例えば前記(1)で例示したバインダーによって前記のポリマーフィルムを基板の所望面上に固着させる。

【0028】また、光散乱部（模様）を貼り合わせ構造の基板の貼り合わせ部に設けるにあたっては、まず、1枚の基板の片面に前述の方法で所望の模様を描画した

30 後、この上にもう1枚の基板を例えば前記(1)で例示したバインダーによって貼り合わせる。そして、片面に光散乱部（模様）を描画したポリマーフィルムを貼り合わせ構造の基板の貼り合わせ部に設けるにあたっては、まず、1枚の基板の片面に前述の方法でポリマーフィルム（片面に模様を描画したもの）を固着させた後、この上にもう1枚の基板を例えば前記(1)で例示したバインダーによって貼り合わせる。上記の光散乱部は有機EL素子と対向する向きに設けられていてもよいし、その逆の向きに設けられていてもよい。なお、有機EL素子を設けるための基板として前記の貼り合わせ構造の基板を用いる場合、有機EL素子は当該貼り合わせ構造の基板を構成する2枚の基板のいずれの面上に設けてもよい。

【0029】(8) 半透明物質層または半透明フィルムからなるもの

ここに、上記の半透明物質層とは可視光の透過率が  $1.0 \sim 9.9\%$  である固体、液体、または固溶体からなる層を意味し、その材質の具体例としては、パラフィン（蠅）、デンプン糊、グリース、シリコーングリース、染料溶液、顔料分散液、金コロイド溶液、セッケン水等

が挙げられる。半透明物質層の厚さはその材料によって異なるが、概ね5~1000μmである。また、上記の半透明フィルムとは可視光の透過率が10~90%である層を意味し、その具体例としては、パラフィン紙、パラフィルム（パラフィンフィルム）、エンボス加工を施した透明ポリマー/フィルムを複数枚重ねたもの（透明ポリマー/フィルムの材質はポリエチレンテレフタレート、ポリカーボネート、ポリエーテルスルホン、ポリアリレート、ポリメタクリレート、ポリアクリレート等）、結晶性ポリマー（結晶性ポリプロピレン、ナイロン、ポリスチレン、セルロース、ポリビニルアルコール等）のフィルム、和紙、洋紙、セロファン、ゴム膜等が挙げられる。

【0030】上記の光散乱部は基板の片面に設けられていてもよいし、貼り合わせ構造の基板の貼り合わせ部に設けられていてもよい。上記の半透明物質層からなる光散乱部を基板の片面に設けるにあたっては、パラフィン（蠅）、デンプン糊、グリース、シリコーングリース等については塗布法等の方法によって、また、染料溶液、顔料分散液、金コロイド溶液、セッケン水等についてはこれを透明袋に入れ、この透明袋を基板の片面に例えば前記（1）で例示したバインダーにより固着させる等の方法により、目的とする半透明物質層を形成する。また、上記の半透明フィルムからなる光散乱部を基板の片面に設けるにあたっては、例えば前記（1）で例示したバインダーにより上記の半透明フィルムを固着させる。

【0031】一方、上記の半透明物質層からなる光散乱部を貼り合わせ構造の基板の貼り合わせ部に設けるにあたっては、まず、1枚の基板の片面に前述の方法で所望の半透明物質層を形成した後、この上にもう1枚の基板を例えば前記（1）で例示したバインダーによって貼り合わせる。または、1枚の基板の片面に前述の方法で所望の半透明物質層を形成した後、この上にもう1枚の基板を重ね、必要に応じてジグ等を使用して、前記2枚の基板に半透明物質層を挟持させる。ジグ等を使用して2枚の基板に挟持させる半透明物質層の材料として透明袋に入った染料溶液、顔料分散液、金コロイド溶液、セッケン水等を使用する場合、この透明袋はバインダーによって基板に固着されていなくてもよい。また、上記の半透明フィルムからなる光散乱部を貼り合わせ構造の基板の貼り合わせ部に設けるにあたっては、まず、1枚の基板の片面に前述の方法で所望の半透明フィルムを固着させた後、この上にもう1枚の基板を例えば前記（1）で例示したバインダーによって貼り合わせる。または、1枚の基板の片面に前述の方法で所望の半透明物質層を形成した後、この上にもう1枚の基板を重ね、必要に応じてジグ等を使用して、前記2枚の基板に半透明フィルムを挟持させる。ジグ等を使用して2枚の基板に半透明フィルムを挟持させる場合、この半透明フィルムはバインダーによって基板に固着されていなくてもよい。なお、

有機EL素子を設けるための基板として前記の貼り合わせ構造の基板を用いる場合、有機EL素子は当該貼り合わせ構造の基板を構成する2枚の基板のいずれの面上に設けてもよい。

【0032】（9）半透明のポリマー基板自体からなるもの

ここに、上記半透明のポリマー基板とは可視光の透過性が10~99%程度のものを意味する。その具体例としては、結晶性ポリプロピレン、6, 6-ナイロン、変性ポリスチレン、シンジオタクチックポリスチレン等からなる厚さ0.1~10mmのものが挙げられる。

【0033】本発明の有機EL装置では上で例示した

（1）～（9）等の光散乱部を設けた基板上に有機EL素子が形成されているわけであるが、凹凸面を有する光散乱部を前記の凹凸面が有機EL素子と対向する向きに基板の内側面上に設けた場合には、この光散乱部の上にオーバーコート層を設けて実質的に平坦な面を形成した後、このオーバーコート層上に有機EL素子を形成する。オーバーコート層を設けることなく前記の光散乱部上に直接有機EL素子を形成すると、前記の光散乱部と直接接することになる透明性電極（有機EL素子を構成する透明性電極=陽極）が前記光散乱部の凹凸の影響を受けて平坦にならないため、有機EL素子を構成する各層の厚さが一定でなくなる結果、発光面に多数のダーダクスポットが生じ足り、ショートパスによる断線が生じ易くなる。前記のオーバーコート層の材質の具体例としては、広栄化学工業（株）製のコーニングM-101（商品名）、ノボラック型ビニルエステル樹脂、トリメチロールプロパントリアクリレートと2-ヒドロキシ-2-メチル-1-フェニル-1-プロパン-1との反応物等の光硬化性樹脂が挙げられる。

【0034】また、光散乱部および必要に応じてのオーバーコート層を形成した状態下での基板の光透過率は、基板の外側面側から内側面へ透過しようとする可視光に対しては概ね80%未満であることが好ましい。この光透過率が80%以上では有機EL素子を構成する鏡面性電極が当該素子の非発光時に鏡面として視認され易くなる。一方、基板の内側面側から外側面へ透過しようとする光（特に、有機EL素子の発光波長の光）に対しては概ね10%以上であることが好ましい。この光透過率が10%未満では実用上十分な発光輝度を有する有機EL装置を得ることが困難になる。上述の光透過特性を満足することができさえすれば、本発明の有機EL装置を構成する基板（光散乱部が形成されたもの）は光散乱部を形成する前の段階において必ずしも無色透明である必要はなく、白色半透明あるいは有色半透明であってもよい。また、光散乱部が基板を兼ねてない場合、基板の材質はガラス、プラスチック、セラミックスのいずれでもよく、目的とする有機EL装置の用途や使用する光散乱部の種類等に応じて適宜選択可能である。

【0035】なお、光散乱部として前述の(3)、(4)または(5)のものを用いて有機EL装置を作製した場合には、当該光散乱部を用いない場合よりも、有機EL素子からの光(EL光)の取り出し効率を著しく向上させることが可能である。有機EL素子が設けられる基板(光散乱部を設けていないもの)の屈折率は、通常、 $M=1.4 \sim 3$ の範囲にある。この値は空気の屈折率 $M=1$ より大きい。このため、通常の光取り出し面(光散乱部を設けていない基板面)では全反射角以上の角度で進入した光は全反射され、外部に取り出されない。一方、前記(3)、(4)または(5)の光散乱部を設けた基板では全反射が緩和され、その結果として光取り出し面より出射される光の量が多くなる。全反射角未満の角度で進入した光に対しても、基板(光散乱部を設けていない基板)の屈折率と空気の屈折率との差は一定の光の戻りを与えるが、前記(3)、(4)または

(5)の光散乱部が設けられていると当該光散乱部がこれを緩和する結果、光の取り出し効率がさらに大きくなる。なお、全反射を緩和する光散乱部であっても光吸収性の性質をもつもの(吸光定数が $10^3 \text{ cm}^{-1}$ を超えるもの)は光を吸収するので、光の取り出し効率を大きくすることはできない。

【0036】本発明の有機EL装置は前述した光散乱部を有することを特徴とするものであり、この有機EL装置を構成する有機EL素子は有機EL素子として機能するものであればよく、その層構成および材質は特に限定されるものではない。有機EL素子の代表的な層構成としては基板上への積層順が下記(1)~(8)であるものが挙げられる。

- 【0037】(1) 陽極(透明性電極)／正孔輸送層／有機発光層／電子注入層／陰極(鏡面性電極)
- (2) 陽極(透明性電極)／正孔輸送層／有機発光層／陰極(鏡面性電極)
- (3) 陽極(透明性電極)／有機発光層／電子注入層／陰極(鏡面性電極)
- (4) 陽極(透明性電極)／正孔輸送層／有機発光層／接着層／陰極(鏡面性電極)
- (5) 陽極(透明性電極)／有機発光層／陰極(鏡面性電極)
- (6) 陽極(透明性電極)／正孔輸送材料・有機発光材料・電子注入材料の混合層／陰極(鏡面性電極)
- (7) 陽極(透明性電極)／正孔輸送材料・有機発光材料の混合層／陰極(鏡面性電極)
- (8) 陽極(透明性電極)／有機発光材料・電子注入材料の混合層／陰極(鏡面性電極)

【0038】また、本発明の有機EL装置を構成する有機EL素子の数は1個であってもよいし複数個であってもよい。そして、有機EL素子を複数個設ける場合、各有機EL素子の発光色は同じであってもよいし異なっていてもよく、有機EL装置全体としての発光色が所望色

50

になるように1種または複数種の有機EL素子を所望形状に形成する。例えば、有機EL装置全体としての発光色を白色にする場合には、赤色光を発する有機EL素子と緑色光を発する有機EL素子と青色光を発する有機EL素子とをストライプ型、モザイク型、トライアングル型、4画素配置型等に配置する。個々の有機EL素子の発光色は有機発光材料の種類に応じて変化するので、有機EL装置全体としての発光色が所望の色になるよう、使用する有機発光材料の種類を適宜選択する。ある10いは、光散乱部の材料として用いる粒子やガラス、樹脂基板等に蛍光変換材料(蛍光材料)、色素、顔料等を混入させることにより装置としての発光色を変化させてもよい。なお、上述した有機EL素子は基板上に形成されるわけであるが、有機EL素子は一般に水分に弱いので、基板上に形成された有機EL素子を覆うようにして当該有機EL素子への水分の侵入を防止するための保護層を1重または2重以上に設けてもよい。

【0039】陽極(透明性電極)、陰極(鏡面性電極)、有機発光層、正孔輸送層、電子注入層、接着層、保護層の材料としては、それぞれ従来公知の材料を用いることができる。例えば、陽極(透明性電極)材料としては仕事関数が大きく(4eV以上)かつ所望の透明性電極(透明導電膜)が得られる金属、合金、電気伝導性化合物、またはこれらの混合物等を利用することができ、具体例としてはAu等の金属や、CuI, ITO, SnO<sub>2</sub>, ZnO等の誘電性透明材料等が挙げられる。また、陰極(鏡面性電極)材料としては仕事関数の小さい(4eV以下)金属、合金、電気伝導性化合物、またはこれらの混合物等を利用でき、具体例としてはナトリウム、ナトリウム-カリウム合金、マグネシウム、リチウム、マグネシウムと銀との合金または混合金属、Al/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、インジウム、希土類金属等が挙げられる。なかでも、400~600nmの波長域での反射率が50%以上である金属(合金および混合金属を含む)膜が得られるものが好ましい(特願平5-288209号公報参照)。なお、陽極材料および陰極材料を選択する際に基準とする仕事関数の大きさは4eVに限定されるものではない。

【0040】有機発光層の材料(有機発光材料)の具体例としては、ベンゾチアゾール系、ベンゾイミダゾール系、ベンゾオキサゾール系等の系の蛍光増白剤や、金属キレート化オキシノイド化合物、スチリルベンゼン系化合物、ジスチリルピラジン誘導体、芳香族ジメチリジン化合物等が挙げられる。有機発光層は、有機発光材料のみよって形成する他、有機発光材料と正孔輸送材料および/または電子注入材料との混合物等により形成してもよい。この場合の有機発光層の材料の具体例としては、ポリメチルメタクリレート、ビスフェノールA、ポリカーボネート(PC)等のポリマー中にクマリン等の有機発光材料を少量分散させた分子分散ポリマー系や、ポリ

カーボネート骨格中にジスチリルベンゼン誘導体を導入したポリマー系、あるいはポリフェニレンビニル (P P V) 誘導体系、ポリアルキルチオフェン (P A T) 誘導体系、ポリアルキルフルオレン (P A F) 誘導体系、ポリフェニレン (P P) 誘導体系、およびポリアリレン (P A) 誘導体系等の共役ポリマー中や正孔輸送性のポリビニルカルバゾール中に電子注入性のオキサジアゾール系誘導体を分散させた系等が挙げられる。

【0041】正孔輸送層の材料 (正孔輸送材料) の具体例としては、トリアゾール誘導体、オキサジアゾール誘導体、イミダゾール誘導体、ポリアリールアルカン誘導体、ピラゾリン誘導体、ピラゾロン誘導体、フェニレンジアミン誘導体、アリールアミン誘導体、アミノ置換カルコン誘導体、オキサゾール誘導体、スチリルアントラセン誘導体、フルオレノン誘導体、ヒドラゾン誘導体、スチルベン誘導体、シラザン誘導体、ポリシラン系化合物、アニリン系共重合体、チオフェンオリゴマー等の特定の導電性高分子オリゴマー等が挙げられる。

【0042】電子注入層の材料 (電子注入材料) の具体例としては、ニトロ置換フルオレノン誘導体、アントラキノジメタン誘導体、ジフェニルキノン誘導体、チオピランジオキシド誘導体、ナフタレンペリレン等の複素環テトラカルボン酸無水物、カルボジイミド、フレオレニリデンメタン誘導体、アントラキノジメタン誘導体、アントロン誘導体、オキサジアゾール誘導体、8-キノリノール誘導体、その他特定の電子伝達性化合物等が挙げられる。

【0043】接着層の材料の具体例としては、8-キノリノールまたはその誘導体の金属錯体、例えばトリス (8-キノリノール) アルミニウム、ビス (8-キノリノール) マグネシウム、ビス (ベンゾ-8-キノリノール) 亜鉛、ビス (2-メチル-8-キノリラート) アルミニウムオキシド、トリス (8-キノリノール) インジウム、トリス (5-メチル-8-キノリノール) アルミニウム、8-キノリノールリチウム、トリス (5-クロロ-8-キノリノール) ガリウム、ビス (5-クロロ-8-キノリノール) カルシウム、トリス (5, 7-ジクロル-8-キノリノール) アルミニウム、トリス (5, 7-ジブロモ-8-ヒドロキシキノリノール) アルミニウム、ビス (8-キノリノール) ベリリウム、ビス (2-メチル-8-キノリノール) ベリリウム、ビス (8-キノリノール) 亜鉛、ビス (2-メチル-8-キノリノール) 亜鉛、ビス (8-キノリノール) スズ、トリス (7-ブロピル-8-キノリノール) アルミニウム等が挙げられる。

【0044】そして、保護層の材料の具体例としては、テトラフルオロエチレンと少なくとも1種のコモノマーとを含むモノマー混合物を共重合させて得られる共重合体 (特願平2-409017号公報参照)、環状構造を有する含フッ素共重合体 (特願平3-129852号公

報参照)、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリメチルメタクリレート、ポリイミド、ポリユリア、ポリテトラフルオロエチレン、ポリクロロトリフルオロエチレン、ポリジクロロジフルオロエチレン、クロロトリフルオロエチレンとジクロロジフルオロエチレンとの共重合体、吸水率1%以上の吸水性物質および吸水率0.1%以下の防湿性物質 (特願平6-4065号公報参照) 等が挙げられる。

【0045】本発明の有機EL装置は、所望の光散乱部10を形成した基板の内側面上 (基板の内側面に光散乱部が形成されている場合にはこの光散乱部上、また、この光散乱部上にオーバーコート層が形成されている場合にはこのオーバーコート層上) に抵抗加熱真空蒸着法、電子ビーム加熱真空蒸着法、スパッタリング法、イオンプレーティング法、キャスト法、スピンドル法等を利用して有機EL素子を構成する各層を順次積層し、この後、必要に応じて抵抗加熱真空蒸着法、電子ビーム加熱真空蒸着法、高周波誘導加熱真空蒸着、蒸着重合法、プラズマ蒸着法、MBE (分子線エピタキシ) 法、クラスターイオンビーム法、イオンプレーティング法、プラズマ重合法 (高周波励起イオンプレーティング法)、スパッタリング法、反応性スパッタリング法、キャスト法、スピンドル法、プラズマCVD法、レーザーCVD法、熱CVD法、ガスソースCVD法等を利用して保護層を設けることにより作製することができる。有機EL素子を構成する各層の形成方法および保護層の形成方法は、使用する材料に応じて適宜変更可能である。有機EL素子を構成する各層の形成にあたって真空蒸着法を用いれば、この真空蒸着法だけによって陽極 (透明性電極) から陰極 (鏡面性電極) まで、または陽極 (透明性電極) から保護層までを形成することができるため、設備の簡略化や生産時間の短縮を図るうえで有利である。

【0046】なお、光散乱部を基板の内部 (貼り合わせ構造の基板の貼り合わせ部) または外側面に形成する場合には、当該光散乱部の形成は有機EL素子の形成後や保護層の形成後に行つてもよい。また、鏡面性電極として400~600nmの波長域での反射率が50%以上である金属 (合金および混合金属を含む) 膜を用いる場合、このような金属膜を得るためにには少なくとも10<sup>-2</sup>Pa以下の真空環境下での成膜が必要である。さらに、有機EL素子は陽極と陰極との間に電圧を印加することによりエージングを行つものであってもよい。ここで、エージングとは電圧を印加することによりリーク電流が発生する領域を除去するとともに、素子内に溜まった正孔や電子を除去する処理をいう (特開平4-14794号公報参照)。このエージングにより、有機EL素子の安定動作が図れる。エージングは必ずしも必要ではないが、素子の動作安定性の観点からはエージングを行うことが望ましい。

【0047】上述のようにして得ることができる本発明

の有機EL装置は、有機EL素子を構成する鏡面性電極が当該素子の非発光時に鏡面としては視認されない有機EL装置であるので、非発光時に前記の鏡面性電極が鏡面として視認されることに起因する美観の低下やデザイン性の低下が実質的ない。したがって、本発明の有機EL装置を用いることにより美観やデザイン性の高い有機EL装置を容易に提供することが可能になる。このような特性を有する本発明の有機EL装置は、面光源、液晶表示装置や時計のバックライト、キャラクター表示装置、電飾用装置、車載用インジケーター、複写機の除電用光源、プリンタ用光源、光変調装置等として利用することができる。

#### 【0048】

【実施例】以下、本発明の実施例について説明するが、有機EL装置の構成要素の1つである有機EL素子の作製方法を予め説明しておく。まず、基板（光散乱部が形成されていてもよい。この基板については後述する個々の実施例参照。）の内側面（有機EL素子を形成しようとする側の面）上に必要に応じて陽極（透明性電極）用に膜厚100nmのITO膜をスパッタリング法により成膜した後、この基板をイソプロピルアルコールで30分間超音波洗浄し、更に純水で30分間洗浄し、最後に再びイソプロピルアルコールで30分間超音波洗浄する。洗浄後の基板を市販の真空蒸着装置（日本真空技術（株）製）の基板ホルダーに固定し、モリブデン製抵抗加熱ポートにN, N'-ジフェニル-N, N'-ビス（3-メチルフェニル）-[1, 1'-ビフェニル]-4, 4'-ジアミン（以下、TPDという）を200mg入れ、別のモリブデン製抵抗加熱ポートにトリス（8-キノリノール）アルミニウム（以下、Alqという）を200mg入れて、真空チャンバー内を $1 \times 10^{-4}$ Paまで減圧する。

【0049】次に、TPDを入れた前記の抵抗加熱ポートを215~220°Cまで加熱し、TPDを蒸着速度0.1~0.3nm/秒でITO膜上に堆積させて、膜厚60nmの正孔輸送層を成膜する。このときの基板温度は室温である。次いで、正孔輸送層が成膜された基板を真空チャンバーから取出すことなく、正孔輸送層の成膜に引続いて有機発光層の成膜を行う。有機発光層の成膜は、Alqを入れた前記の抵抗加熱ポートを275°Cまで加熱し、Alqを蒸着速度0.1~0.2nm/秒で正孔輸送層上に堆積させて、膜厚60nmのAlq層を成膜することにより行う。このときの基板温度も室温である。次に、モリブデン製抵抗加熱ポートにマグネシウム1gを入れ、別のモリブデン製抵抗加熱ポートにインジウム500mgを入れて、真空チャンバー内を $2 \times 10^{-4}$ Paまで減圧する。そして、マグネシウムを入れた前記の抵抗加熱ポートを500°C程度に加熱してマグネシウムを約1.7~2.8nm/sの蒸着速度で蒸発させると共に、インジウムを入れた前記の抵抗加熱ポートを

トを800°C程度に加熱してインジウムを約0.03~0.08nm/sの蒸着速度で蒸発させて、マグネシウムとインジウムとの混合金属からなる膜厚150nmの陰極（鏡面性電極）を有機発光層上に設ける。

【0050】このようにして、ガラス基板上の層構成が陽極（透明性電極；ITO膜）/正孔輸送層/有機発光層/陰極（鏡面性電極；Mg·In層）である有機EL素子を作製する。この有機EL素子は緑色光（主波長は513nm）を発し、その初期輝度は、基板が透明ガラス基板（光散乱部を設けていないもの。波長513nmの光の透過率は95%）である場合には電圧6.5V、電流密度3mA/cm<sup>2</sup>で100cd/m<sup>2</sup>に達する。

#### 【0051】実施例1

まず、基板として25×75×1.1mmの透明ガラス板（日本板ガラス社製のOA-2）上に陽極用に膜厚100nmのITO膜をスパッタリング法により成膜したものを用意した。また光散乱部の材料として、カマボコ型レンズが同心円状に多数配列されているレンティキュラーレンズシート（ピッチ0.4mm、平均厚さ0.4mm、ポリアリレート製。以下、レンズシートIという）を用意した。このレンズシートIの平面形状を図1(a)に、また断面形状を図1(b)に示す。図1において符号1がレンズシートIを示す。次に、上記の基板の外側面（ITO膜が成膜されていない側の面）に上記のレンズシートIを当該レンズシートIのレンズ面（レンズが形成されている側の面）が外側になるようにしてエポキシ系接着剤により固定させた。この後、上記の基板の内側面（有機EL素子を形成する側の面、すなわちITO膜が成膜されている側の面）上に上記の方法により有機EL素子を形成して、目的とする有機EL装置を得た。この有機EL装置の断面の概略を図2に示す。図2に示したように、この有機EL装置10aは基板11aとこの基板11aの片面（内側面）に形成された有機EL素子12とを備え、有機EL素子12は基板11a側から順に陽極（透明性電極；ITO膜）/正孔輸送層/有機発光層/陰極（鏡面性電極；Mg·In層）を積層してなる。これらの部材のうち、陽極（透明性電極）を符号13で、また陰極（鏡面性電極）を符号14で示す。また、基板11aの外側面（有機EL素子12が形成されている面とは反対側の面）には光散乱部としてのレンティキュラーレンズシート15a（レンズシートI）がエポキシ系接着剤（図示せず）によって固定されている。このようにして得た有機EL装置の初期輝度を電圧6.5V、電流密度3mA/cm<sup>2</sup>の条件下で測定した。また、有機EL素子の非発光時に当該有機EL素子の鏡面性電極が視認できるか否かを調べた。これらの結果を表1に示す。

#### 【0052】実施例2

まず、基板材料として、厚さが0.3mmである点を除

いて実施例1で使用したガラス板と同じもの（ただし、ITO膜は設けられていない）を2枚用意した。また、光散乱部の材料として実施例1で使用したものと同一のレンズシートIを用意した。次に、一方のガラス板の片面に実施例1と同様にしてレンズシートIを固着させた後、このレンズシートIが内部にくるようにしてもう1枚のガラス板をエポキシ系接着剤により貼り合わせた。これにより、内部（貼り合わせ部）にレンズシートIを有する貼り合わせ構造の基板が得られた。この後、最初にレンズシートIを固着させた方のガラス板においてレンズシートIを固着させた面と対向する面の上に前述の方法（ITO膜の成膜を含む）により有機EL素子を形成して、目的とする有機EL装置を得た。この有機EL装置の断面の概略を図3に示す。図3に示したように、この有機EL装置10bは、基板11bとこの基板11bの片面（内側面）に形成された有機EL素子12とを備えており、基板11bは光散乱部としてのレンティキュラーレンズシート15a（レンズシートI）を介して2枚のガラス板11b1, 11b2をエポキシ系接着剤（図示せず）によって貼り合わせた貼り合わせ構造をなしている。なお、図3において図2と共に通する部材については図2と同じ符号を付してある。このようにして得られた有機EL装置の初期輝度を実施例1と同一条件で測定した。また、有機EL素子の非発光時に当該有機EL素子の鏡面性電極が視認できるか否かを調べた。これらの結果を表1に示す。

### 【0053】実施例3

まず、基板として実施例1で使用したガラス板と同じもの（ただし、ITO膜は設けられていない）を用い、この基板の内側面に実施例1と同様にしてレンズシートIを固着させた。このとき、レンズシートIの向きはレンズが形成されている側の面が有機EL素子と対向する向きとした。次に、このレンズシートIの上に光硬化性樹脂（広栄化学工業（株）製のコーニングM-101）を塗布して、実質的に平坦な表面を有するオーバーコート層を設けた。このとき、オーバーコート層の膜厚（最大膜厚）は $10\mu\text{m}$ とした。この後、前記のオーバーコート層上に前述の方法（ITO膜の成膜を含む）により有機EL素子を形成して、目的とする有機EL装置を得た。この有機EL装置の断面の概略を図4に示す。図4に示したように、この有機EL装置10cは基板11aと、この基板11aの片面（内側面）にエポキシ系接着剤（図示せず）によって固着された光散乱部としてのレンティキュラーレンズシート15a（レンズシートI）と、このレンズシート15a上に形成されたオーバーコート層16と、このオーバーコート層16上に形成された有機EL素子12とを備えている。なお、図4において図2と共に通する部材については図2と同じ符号を付してある。このようにして得られた有機EL装置の初期輝度を実施例1と同一条件で測定した。また、有機E

L素子の非発光時に当該有機EL素子の鏡面性電極が視認できるか否かを調べた。これらの結果を表1に示す。

### 【0054】実施例4～実施例5

レンズシートIに代えてレンズが互いに平行な複数本の線状に形成されているプリズムレンズフィルム（3M社製のTRAF。以下、レンズシートIIという）を用いた以外は実施例1、実施例2と同様にして、目的とする実施例4および実施例5の有機EL装置をそれぞれ得た。なお、レンズシートIIの平面形状を図5（a）に、また断面形状を図5（b）に示す。図5において符号2がレンズシートIIを示す。このようにして得られた各有機EL装置の初期輝度を実施例1と同一条件で測定した。また、各有機EL素子の非発光時に当該有機EL素子の鏡面性電極が視認できるか否かを調べた。これらの結果を表1に示す。

### 【0055】実施例6

レンズシートIIに代えてプリズムレンズフィルム（3M社製のBEF-100）を用いた以外は実施例4と同様にして、目的とする有機EL装置を得た。この有機EL装置の初期輝度を実施例1と同一条件で測定した。また、この有機EL素子の非発光時に当該有機EL素子の鏡面性電極が視認できるか否かを調べた。これらの結果を表1に示す。

### 【0056】実施例7～実施例9

レンズシートIに代えて複数のV字溝（ピッチ1.0mm、深さ0.2mm、溝の角度120°）がフィルムの対角線に沿って格子状に配列されているプリズムレンズフィルム（ポリメタクリレート製。以下、レンズシートIIIという）を用いた以外は実施例1、実施例2、実施例3と同様にして、目的とする実施例7、実施例8および実施例9の有機EL装置をそれぞれ得た。なお、レンズシートIIIの平面形状を図6（a）に、また断面形状を図6（b）に示す。図6において符号4がレンズシートIIIを示す。このようにして得られた各有機EL装置の初期輝度を実施例1と同一条件で測定した。また、各有機EL素子の非発光時に当該有機EL素子の鏡面性電極が視認できるか否かを調べた。これらの結果を表1に示す。

### 【0057】実施例10～実施例12

レンズシートIに代えて複数のV字溝（深さ0.5mm、溝の角度120°）がフィルムの辺に沿って格子状（5mm×5mmの正方形の組合せ）に配列されているレンズシート（ガラス製。以下、レンズシートIVという）を用いた以外は実施例1、実施例2、実施例3と同様にして、目的とする実施例10、実施例11および実施例12の有機EL装置をそれぞれ得た。なお、レンズシートIVの平面形状を図7（a）に、また断面形状を図7（b）に示す。図7において符号5がレンズシートIVを示す。このようにして得られた各有機EL装置の初期輝度を実施例1と同一条件で測定した。また、各有機E

L素子の非発光時に当該有機EL素子の鏡面性電極が視認できるか否かを調べた。これらの結果を表1に示す。

【0058】実施例13

片面にレンズ処理を施したポリエチレンテレフタレートフィルム（レンティキュラーレンズの金型に流し込んで成形したもの）を基板兼光散乱部として用い、この基板においてレンズ処理していない側の主表面上に前記の方法（ITO膜の成膜を含む）により有機EL素子を形成して、目的とする有機EL装置を得た。この有機EL装置の断面の概略を図8に示す。図8に示したように、この有機EL装置10dは基板11cとこの基板11cの片面（内側面）に形成された有機EL素子12とを備え、基板11cの外側面（有機EL素子12が形成されている面とは反対側の面）にはレンティキュラーレンズ20がレンズ処理によって形成されている。この基板11cは光散乱部を兼ねている。なお、図8において図2と共に通する部材については図2と同じ符号を付してある。このようにして得られた有機EL装置の初期輝度を実施例1と同一条件で測定した。また、有機EL素子の非発光時に当該有機EL素子の鏡面性電極が視認できるか否かを調べた。これらの結果を表1に示す。

【0059】実施例14

片面に艶消し処理を施したガラス板（市販の建築用擗り板ガラス（JIS R3203）を基板兼光散乱部として用い、この基板において艶消し処理していない側の主表面上に前記の方法（ITO膜の成膜を含む）により有機EL素子を形成して、目的とする有機EL装置を得た。このようにして得られた有機EL装置の初期輝度を実施例1と同一条件で測定した。また、有機EL素子の非発光時に当該有機EL素子の鏡面性電極が視認できるか否かを調べた。これらの結果を表1に示す。

【0060】実施例15

内部に多数のシリカ粒子（粒径1～10μm）を分散させたポリエチレンテレフタレートフィルムシート（厚さ0.8mm、シリカ粒子の配合量5重量%）を基板兼光散乱部として用い、この基板の片面に前述の方法（ITO膜の成膜を含む）により有機EL素子を形成することにより目的とする有機EL装置を得た。この有機EL装置の側面の概略を図9に示す。図9に示したように、この有機EL装置10eは基板11dとこの基板11dの片面（内側面）に形成された有機EL素子12とを備え、基板11dの内部にはシリカ粒子21が多数含まれている。この有機EL装置10eにおいては、基板11d自体が光散乱部として機能する。なお、図9において図2と共に通する部材については図2と同じ符号を付してある。このようにして得られた有機EL装置の初期輝度を実施例1と同一条件で測定した。また、有機EL素子の非発光時に当該有機EL素子の鏡面性電極が視認できるか否かを調べた。これらの結果を表1に示す。

【0061】実施例16

内部に多数のチタニア粒子（粒径1～10μm）を分散させたポリエチレンテレフタレートフィルムシート（厚さ0.8mm、チタニア粒子の配合量5重量%）を基板兼光散乱部として用いた以外は実施例15と同様にして、目的とする有機EL装置を得た。この有機EL装置の初期輝度を実施例1と同一条件で測定した。また、有機EL素子の非発光時に当該有機EL素子の鏡面性電極が視認できるか否かを調べた。これらの結果を表1に示す。

10 【0062】実施例17

まず、基板として透明ガラス板（日本板ガラス社製のOA-2、厚さ1.1mm）を用い、この基板の片面（外側面）に平均粒径が0.5mmのガラス粒子（屈折率n<sub>d</sub>=1.51）を400個/cm<sup>2</sup>の密度で凝集配置することにより光散乱部を形成した。このときの凝集配置は上記のガラス粒子をアクリル系接着剤で基板面に固定させることにより行った。次に、上記の基板において光散乱部を形成した面とは反対側の面（内側面）に前述の方法（ITO膜の成膜を含む）により有機EL素子を形成することにより目的とする有機EL装置を得た。この有機EL装置の側面の概略を図10に示す。図10に示したように、この有機EL装置10fは基板11eとこの基板11eの片面（内側面）に形成された有機EL素子12とを備え、基板11eの外側面にはアクリル系接着剤（図示せず）によって凝集配置された多数のガラス粒子22からなる光散乱部が形成されている。なお、図10において図2と共に通する部材については図2と同じ符号を付してある。このようにして得られた有機EL装置の初期輝度を実施例1と同一条件で測定した。また、有機EL素子の非発光時に当該有機EL素子の鏡面性電極が視認できるか否かを調べた。これらの結果を表1に示す。

20 【0063】実施例18

まず、基板として透明ガラス板（日本板ガラス社製のOA-2、厚さ1.1mm）を用い、この基板の内側面にアルミニウムを班点状に付着させることにより光散乱部を形成した。この光散乱部の形成は真空蒸着法により行い、そのときの成膜条件は減圧度 $1 \times 10^{-4}$ Pa、アルミニウムを入れた坩埚の温度1200℃とした。また、班点状に付着したアルミニウムの膜厚（平均値）は0.01μmであり、被覆率は約50%であった。次に、この光散乱部上に光硬化性樹脂（広栄化学工業（株）製のコーエイハードM-101）からなるオーバーコート層を設けることにより実質的に平坦な面を形成した。このとき、オーバーコート層の膜厚（基板面を基準とした膜厚）は10μmとした。この後、前記のオーバーコート層上に前述の方法（ITO膜の成膜を含む）により有機EL素子を形成して、目的とする有機EL装置を得た。この有機EL装置の一部切欠き斜視図を図11として示す。図11に示した有機EL装置10gは基板11f

と、この基板11fの片面（内側面）に班点状に付着したアルミニウム23からなる光散乱部と、この光散乱部を被覆するオーバーコート層24と、このオーバーコート層24上に形成された有機EL素子12とを備えている。なお、図4において図2と共に用いた部材については図2と同じ符号を付してある。このようにして得られた有機EL装置の初期輝度を実施例1と同一条件で測定した。また、有機EL素子の非発光時に当該有機EL素子の鏡面性電極が視認できるか否かを調べた。これらの結果を表1に示す。

#### 【0064】実施例19

まず、基板材料として、厚さが0.3mmである点を除いて実施例18で使用したガラス板と同じのもの（ただし、ITO膜は成膜されていない）を2枚用意した。次いで、一方のガラス板の片面に実施例18と同様にして金を班点状に付着させた。このとき、金の膜厚（平均値）は1μmであり、被覆率は約80%であった。次に、班点状に付着した金の上に光硬化性樹脂（広栄化学工業（株）製のコーエイハイドM-101）を塗布した。この後、前記の光硬化性樹脂を硬化させる前に、前記班点状に付着した金が内部にくるようにしてもう1枚のガラス板を重ね合わせ、この状態で前記の光硬化性樹脂を硬化させた。これにより、貼り合わせ部に光散乱部を有する貼り合わせ構造の基板が得られた。この後、金を班点状に付着させた方のガラス板において金を班点状に付着させた面と対向する面の上に前述の方法（ITO膜の成膜を含む）により有機EL素子を形成して、目的とする有機EL装置を得た。この有機EL装置の断面の概略を図12に示す。図12に示したように、この有機EL装置10hは基板11gとこの基板11gの片面（内側面）に形成された有機EL素子12とを備えており、基板11gは2枚のガラス板11g1, 11g2を光散乱部としての金（班点状に付着したもの）25とオーバーコート層26とを介して貼り合わせた貼り合わせ構造をなしている。なお、図12において図2と共に用いた部材については図2と同じ符号を付してある。このようにして得られた有機EL装置の初期輝度を実施例1と同一条件で測定した。また、有機EL素子の非発光時に当該有機EL素子の鏡面性電極が視認できるか否かを調べた。これらの結果を表1に示す。

#### 【0065】実施例20

基板の外側面に金を班点状に付着させ、かつオーバーコート層を設けなかった以外は実施例18と同様にして目的とする有機EL装置を得た。このとき、金の膜厚（平均値）は10μmであり、被覆率は約60%であった。この有機EL装置の断面の概略を図13に示す。図13に示したように、この有機EL装置10iは基板11fと、この基板11fの片面（内側面）上に形成された有機EL素子12とを備えており、基板11fの外側面には金25が班点状に付着している。この有機EL装置1

0iでは、班点状に付着している前記の金25が光散乱部として機能する。なお、図13において図11と共に用いた部材については図11と同じ符号を付してある。このようにして得られた有機EL装置の初期輝度を実施例1と同一条件で測定した。また、有機EL素子の非発光時に当該有機EL素子の鏡面性電極が視認できるか否かを調べた。これらの結果を表1に示す。

#### 【0066】実施例21

まず、基板として透明ガラス板（日本板ガラス社製のO10A-2、厚さ1.1mm）を用い、この基板の片面（内側面）に前述の方法（ITO膜の成膜を含む）により有機EL素子を形成した。この後、前記の基板の外側面に、エンボス加工ポリエチレンフィルム（出光石油化学（株）製のポリ手袋（Mサイズ）から切り出したもの）を2枚重ねたものをアクリル系接着剤により部分的に固定させて、目的とする有機EL装置を得た。この有機EL装置の断面の概略を図14に示す。図14に示したように、この有機EL装置10jは基板11gと、この基板11gの片面（内側面）上に形成された有機EL素子12とを備えており、基板11gの外側面には2枚のエンボス加工ポリエチレンフィルム27a, 27bを重ねたものからなる光散乱部が設けられている。なお、図14において図2と共に用いた部材については図2と同じ符号を付してある。このようにして得られた有機EL装置の初期輝度を実施例1と同一条件で測定した。また、この有機EL素子の非発光時に当該有機EL素子の鏡面性電極が視認できるか否かを調べた。これらの結果を表1に示す。

#### 【0067】実施例22

30 基板の外側面に厚さ500μmのパラフィン（蠟）層を設けて光散乱部とした以外は実施例21と同様にして、目的とする有機EL装置を得た。なお、前記のパラフィン（蠟）層は、固形のパラフィンを45℃に加熱して融解させ、得られた融液を基板の外側面に塗布することにより形成した。このようにして得られた有機EL装置の初期輝度を実施例1と同一条件で測定した。また、この有機EL素子の非発光時に当該有機EL素子の鏡面性電極が視認できるか否かを調べた。これらの結果を表1に示す。

#### 【0068】実施例23

市販のガーゼ（縦糸のピッチと横糸のピッチをそれぞれ0.8~0.9mmにして格子状に織ったもの）1枚を基板の外側面にアクリル系接着剤で固定させて光散乱部とした以外は実施例21と同様にして、目的とする有機EL装置を得た。このようにして得られた有機EL装置の初期輝度を実施例1と同一条件で測定した。また、この有機EL素子の非発光時に当該有機EL素子の鏡面性電極が視認できるか否かを調べた。これらの結果を表1に示す。

#### 【0069】実施例24

25

ポリエスチル製メッシュシート（東洋口紙社製のクロマトグラフィー用メッシュシート）を基板の外側面にアクリル系接着剤で固着させて光散乱部とした以外は実施例21と同様にして、目的とする有機EL装置を得た。このようにして得られた有機EL装置の初期輝度を実施例1と同一条件で測定した。また、この有機EL素子の非発光時に当該有機EL素子の鏡面性電極が視認できるか否かを調べた。これらの結果を表1に示す。

【0070】実施例25

まず、図形作製機能を備えたパソコン用コンピュータとこのパソコン用コンピュータに接続されたインクジェットプリンターとを用いて、ポリエチレンテレフタレートフィルムシート（セイコーエプソン社製のOHPシート、厚さ0.1mm）の片面に図15に示す格子模様を描画した。図15においては符号28が格子模様を示す。この格子模様28は線幅0.1mmのピンク色のインク細線によって描かれており、図中の縦線のピッチは0.5mm、横線のピッチは0.5mmである。この後、光散乱部として上記のポリエチレンテレフタレートフィルムシート（格子模様を描画したもの）をアクリル系接着剤で基板の外側面に固着させた以外は実施例21と同様にして、目的とする有機EL装置を得た。なお、ポリエチレンテレフタレートフィルムシート（格子模様を描画したもの）は格子模様が内側に位置するようにして基板の外側面に固着させた。このようにして得られた有機EL装置の初期輝度を実施例1と同一条件で測定した。また、この有機EL素子の非発光時に当該有機EL素子の鏡面性電極が視認できるか否かを調べた。これらの結果を表1に示す。

【0071】実施例26

まず、ポリエチレンテレフタレートフィルムシート（セ

10

イゴーエプソン社製のOHPシート、厚さ0.1mm）の片面に実施例25と同一手法で図16に示す模様を描画した。図16においては符号29が模様を示す。この模様29は線幅0.1～0.8mmの黒色のカーボニング細線を放射状に配列することによって描かれており、1本の細線の長さは15mmである。この後、光散乱部として上記のポリエチレンテレフタレートフィルムシート（上記の模様を描画したもの）を用いた以外は実施例25と同様にして、目的とする有機EL装置を得た。なお、ポリエチレンテレフタレートフィルムシート（上記の模様を描画したもの）は描画した模様が内側に位置するようにして基板の外側面に固着させた。このようにして得られた有機EL装置の初期輝度を実施例1と同一条件で測定した。また、この有機EL素子の非発光時に当該有機EL素子の鏡面性電極が視認できるか否かを調べた。これらの結果を表1に示す。

【0072】実施例27

片面が艶消し処理されているポリマーフィルム（（株）きもと製のライトアップ100SH、光透過率95%）を基板の外側面に光硬化性樹脂（東亜合成化学社製のアロンタイトVL）で固着させて光散乱部とした以外は実施例21と同様にして、目的とする有機EL装置を得た。なお、上記のポリマーフィルムは艶消し面が外側に位置するようにして固着させた。このようにして得られた有機EL装置の初期輝度を実施例1と同一条件で測定した。また、この有機EL素子の非発光時に当該有機EL素子の鏡面性電極が視認できるか否かを調べた。これらの結果を表1に示す。

【0073】

【表1】

20

30

表 1

	初期輝度 (cd/m <sup>2</sup> )	鏡面性電極の視認
実施例 1	9.0	視認できるが、鏡面とならない
実施例 2	8.8	同上
実施例 3	8.0	ほとんど視認できない
実施例 4	8.5	視認できるが、鏡面とならない
実施例 5	8.9	同上
実施例 6	8.0	ほとんど視認できない
実施例 7	8.2	視認できない
実施例 8	8.8	同上
実施例 9	8.2	同上
実施例 10	8.4	視認できるが、鏡面とならない
実施例 11	9.4	同上
実施例 12	8.5	同上
実施例 13	8.8	同上
実施例 14	1.50	視認できない
実施例 15	8.0	同上
実施例 16	8.2	同上
実施例 17	1.46	同上
実施例 18	8.5	同上
実施例 19	8.8	同上
実施例 20	8.2	同上
実施例 21	9.8	視認できるが、鏡面とならない
実施例 22	8.8	同上
実施例 23	8.0	同上
実施例 24	8.0	同上
実施例 25	8.2	同上
実施例 26	9.5	同上
実施例 27	1.60	視認できない

【0074】表1に示したように、実施例1～実施例27で得たいずれの有機EL装置においても、有機EL素子の非発光時には当該素子を構成する鏡面性電極が鏡面としては視認されない。また、光散乱部を設けたことによる輝度の低下も小さい。特に、実施例14、実施例17および実施例27で得られた有機EL装置では光散乱部を設けたことにより逆に輝度が1.4～1.6倍に向上しており、有用性が高いことが証明された。実施例14、実施例17および実施例27で輝度が向上したのは、これらの実施例で設けた各光散乱部が光取り出し面で生じる反射または全反射を緩和し、かつ、当該光散乱部が本質的に光を吸収しないからであると推察される。

#### 【0075】実施例28

まず、金属やすりおよび砥石で磨くことにより片面に艶消し処理を施した直径2.6cmの円形ガラス基板（厚さ0.3mm）の中心部に直径0.2cmの円形開口部を設けたものを基板兼光散乱部として用い、この基板において艶消し処理していない側の主表面上に前記の方法（ITO膜の成膜を含む）により有機EL素子を形成した。

このとき、基板の外側縁部および開口部側の縁部にはそれぞれ若干のスペースを残した。次に、前記の有機EL素子を覆うようにして、テトラフルオロエチレンとパーカーフルオロビニルエーテルとの共重合体（デュポン社製のテフロンAF）からなる保護層を設けた。この保護層の形成は、真空蒸着法により膜厚が50μmになるように行った。保護層まで設けたことにより、目的とする時計用パックライトが得られた。

【0076】図17に示すように、この時計用パックライト30は基板31と、この基板31の片面（内側面）上に形成された有機EL素子12とを備えており、有機EL素子12は保護層32によって被覆されている。また、基板31の外側面には艶消し処理が施されており、この艶消し処理された基板31自体が光散乱部として機能する。この時計用パックライト30は、透明文字盤を有する時計において前記の透明文字盤（図17中の符号33で示されているもの。符号34は透明文字盤に描かれている文字を示す。）の背面に配置される。なお、図17において図2と共に用いられる部材については図2と同じ

符号を付してある。この時計用バックライトの初期輝度を実施例1と同一条件で測定したところ、 $80\text{ cd}/\text{m}^2$ であった。また、有機EL素子の非発光時には当該素子を構成する鏡面性電極は実質的に視認されなかった。

【0077】実施例29

まず、膜厚 $100\text{ nm}$ のITO膜が設けられているガラス基板（大きさ $25 \times 75 \times 1.1\text{ mm}$ ）を透明支持基板として用い、これをイソプロピルアルコールで30分間超音波洗浄した後、イソプロピルアルコールに浸漬して更に洗浄した。洗浄後の基板を乾燥窒素ガスで乾燥した後、市販の真空蒸着装置（日本真空技術（株）製）の基板ホルダーに固定し、モリブデン製抵抗加熱ポートにN, N'-ジフェニル-N, N'-ビス（3-メチルフェニル）-[1, 1'-ビフェニル]-4, 4'-ジアミン（以下、TPDという）を $200\text{ mg}$ 入れ、別のモリブデン製抵抗加熱ポートに4, 4'-ビス（2, 2-ジフェニルビニル）ビフェニル（以下、DPVBiという）を $200\text{ mg}$ 入れ、更に別のモリブデン製抵抗加熱ポートにトリス（キノリノラート）アルミニウム（以下、Alqという）を $200\text{ mg}$ 入れて、真空チャンバー内を $4 \times 10^{-4}\text{ Pa}$ まで減圧した。

【0078】次に、TPDを入れた前記の抵抗加熱ポートに通電して $220^\circ\text{C}$ にまで加熱し、TPDを蒸着速度 $0.1 \sim 0.3\text{ nm}/\text{秒}$ でITO膜上に堆積させて、膜厚 $60\text{ nm}$ の正孔輸送層を設けた。このときの基板温度は室温であった。次いで、DPVBiの入った前記の加熱ポートに通電して $220^\circ\text{C}$ にまで加熱し、DPVBiを蒸着速度 $0.1 \sim 0.3\text{ nm}/\text{秒}$ で前記の正孔輸送層上に堆積させて、膜厚 $40\text{ nm}$ の有機発光層を設けた。このときの基板温度も室温であった。さらに、Alqの入った前記の加熱ポートに通電して $315^\circ\text{C}$ にまで加熱し、Alqを蒸着速度 $0.1\text{ nm}/\text{秒}$ で前記の有機発光層上に堆積させて、膜厚 $20\text{ nm}$ の電子注入層を設けた。このときの基板温度も室温であった。

【0079】次に、真空チャンバーを開け、上記の電子注入層の上にステンレス鋼製のマスクを設置した。また、モリブデン製抵抗加熱ポートにマグネシウムを $3\text{ g}$ 入れ、タングステン製の蒸着用バスケットに銀ワイヤを $0.5\text{ g}$ 入れた。この後、真空チャンバー内を $2 \times 10^{-4}\text{ Pa}$ まで減圧し、マグネシウムを入れた前記の加熱ポートに通電してマグネシウムを約 $1.5 \sim 2.0\text{ nm}/\text{s}$ の蒸着速度で蒸発させると共に、銀を入れた前記のバスケットを加熱して銀を約 $0.1\text{ nm}/\text{s}$ の蒸着速度で蒸発させて、マグネシウムと銀との混合物からなる膜厚 $200\text{ nm}$ の陰極（鏡面性電極）を電子注入層上に設けた。このようにして、ガラス基板上に層構成が陽極（透明性電極；ITO膜）/正孔輸送層/有機発光層/電子注入層/陰極（鏡面性電極；Mg · Ag層）である有機EL素子を作製した。この有機EL素子は青白色光を発し、その初期輝度は電圧 $6.5\text{ V}$ 、電流密度 $3\text{ mA}/\text{cm}^2$

$\text{m}^2$ で $98\text{ cd}/\text{m}^2$ に達した。

【0080】次に、上記のガラス基板の外側面に実施例4と同様にしてレンズシートIIを固着させ、この後、実施例28と同じ方法により、上記の有機EL素子を被覆する保護層を形成した。保護層まで設けたことにより、目的とする液晶表示装置用バックライトが得られた。図18に示すように、この液晶表示装置用バックライト40は基板41と、この基板41の片面（内側面）上に形成された有機EL素子42とを備えており、有機EL素子42は基板41側から順に陽極（透明性電極；ITO膜）/正孔輸送層/有機発光層/電子注入層/陰極（鏡面性電極；Mg · Ag層）を積層してなる。これらの部材のうち、陽極（透明性電極）を符号43で、また陰極（鏡面性電極）を符号44で示す。この有機EL素子42は保護層45によって被覆されている。また、基板41の外側面には光散乱部としてのレンティキュラーレンズシート46（レンズシートII）が設けられている。この液晶表示装置用バックライト40は、透過型液晶表示装置において液晶パネル47（図18中に仮想線で図示）の背面に配置される。この液晶表示装置用バックライトの初期輝度を実施例1と同一条件で測定したところ、 $88\text{ cd}/\text{m}^2$ であった。また、有機EL素子の非発光時には当該素子を構成する鏡面性電極は実質的に視認されなかった。

【0081】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の有機EL装置では有機EL素子を構成する鏡面性電極が当該素子の非発光時に鏡面としては視認されない。したがって、非発光時に前記の鏡面性電極が鏡面として視認されることにより美観やデザイン性が低下することが実質的になる。このため、本発明の有機EL装置を用いることにより美観やデザイン性の高い有機EL装置を容易に提供することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施例1で使用したレンズシートを示す平面図（a）および断面図（b）である。

【図2】実施例1で作製した有機EL装置の概略を示す断面図である。

【図3】実施例2で作製した有機EL装置の概略を示す断面図である。

【図4】実施例3で作製した有機EL装置の概略を示す断面図である。

【図5】実施例4～実施例5で使用したプリズムレンズフィルムを示す平面図（a）および断面図（b）である。

【図6】実施例7～実施例9で使用したプリズムレンズフィルムを示す平面図（a）および断面図（b）である。

【図7】実施例10～実施例12で使用したレンズシートを示す平面図（a）および断面図（b）である。

【図8】実施例13で作製した有機EL装置の概略を示す断面図である。

【図9】実施例15で作製した有機EL装置の概略を示す断面図である。

【図10】実施例17で作製した有機EL装置の概略を示す断面図である。

【図11】実施例18で作製した有機EL装置の概略を示す一部切欠き斜視図である。

【図12】実施例19で作製した有機EL装置の概略を示す断面図である。

【図13】実施例20で作製した有機EL装置の概略を示す断面図である。

【図14】実施例21で作製した有機EL装置の概略を示す断面図である。

【図15】実施例25で使用したポリエチレンテレフタレートフィルムシートの片面に描画した格子模様を示す平面図である。

【図16】実施例26で使用したポリエチレンテレフタレートフィルムシートの片面に描画した模様を示す平面図である。

【図17】実施例28で作製した時計用バックライトの概略を示す断面図である。

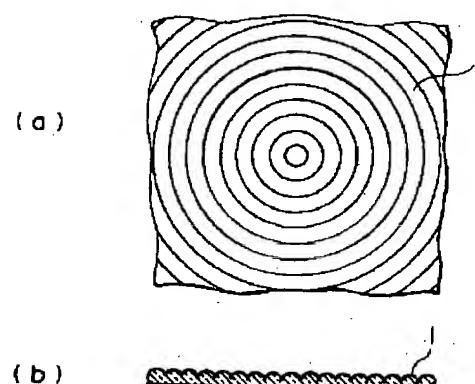
【図18】実施例29で作製した液晶表示装置用バックライトの概略を示す断面図である。

【符号の説明】

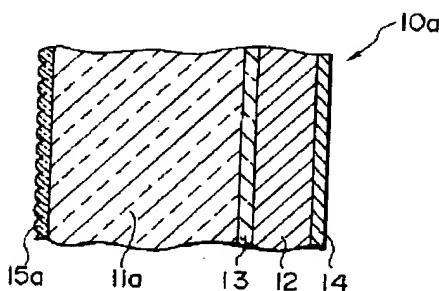
- 1 レンティキュラーレンズシート (レンズシートI)
- 2 プリズムレンズフィルム (レンズシートII)
- 4 プリズムレンズフィルム (レンズシートIII)
- 5 レンズシート (レンズシートIV)

10 a～10 j	有機EL装置
11 a～11 h	基板
12	有機EL素子
13	陽極 (透明性電極)
14	陰極 (鏡面性電極)
15 a	レンズシートI
20	レンティキュラーレンズ
21	シリカ粒子
22	ガラス粒子
10	23 班点状に付着しアルミニウム
24, 26	オーバーコート層
25	班点状に付着し金
27 a, 27 b	エンボス加工ポリエチレンフィルム
28	格子模様
29	模様
30	時計用バックライト
31	基板
32	保護層
33	透明文字盤
20	34 文字
40	液晶表示装置用バックライト
41	基板
42	有機EL素子
43	陽極 (透明性電極)
44	陰極 (鏡面性電極)
45	保護層
46	プリズムレンズフィルム (レンズシートII)
47	液晶パネル

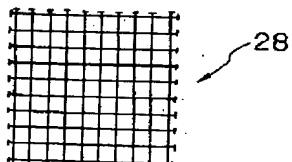
【図1】



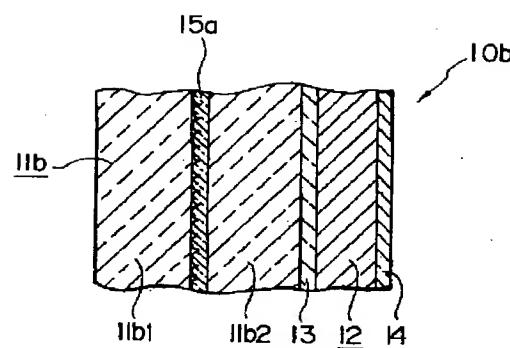
【図2】



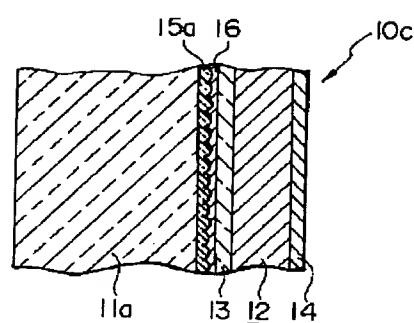
【図15】



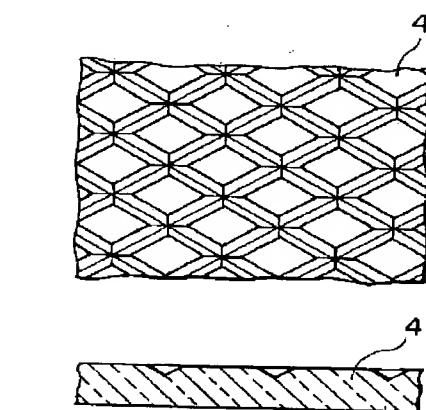
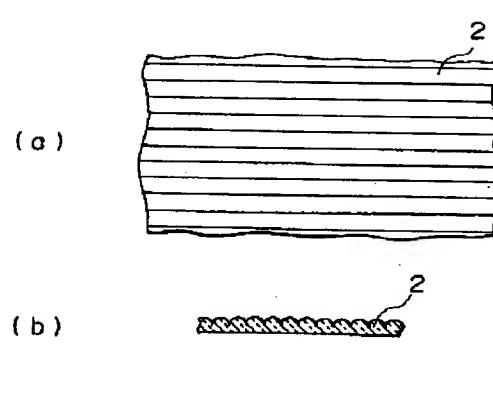
【図3】



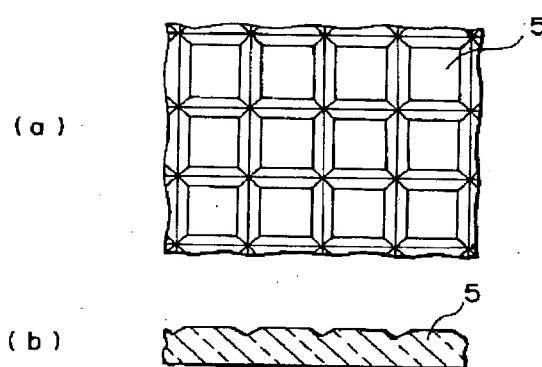
【図4】



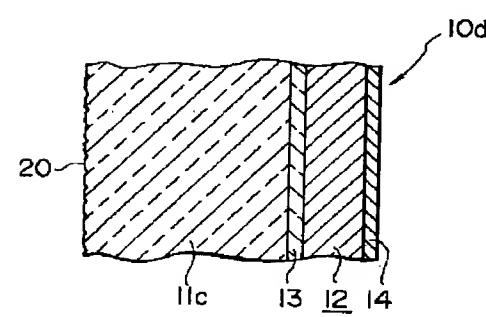
【図5】



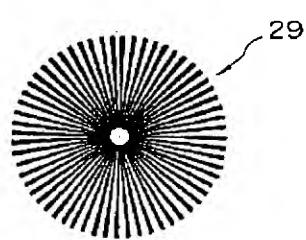
【図7】



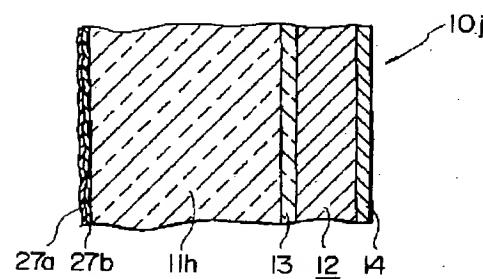
【図8】



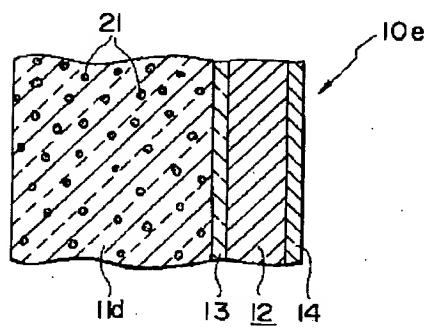
【図16】



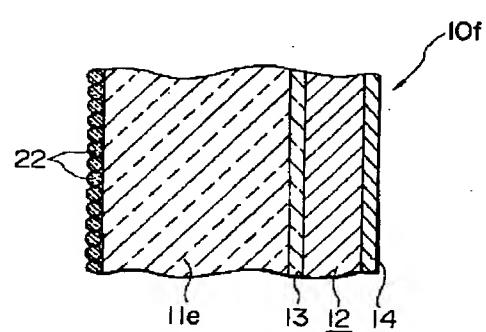
【図14】



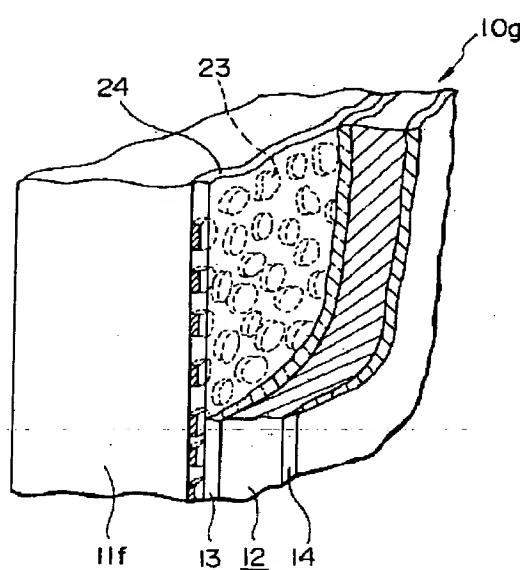
【図9】



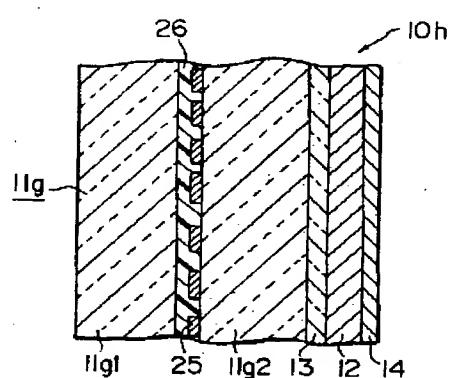
【図10】



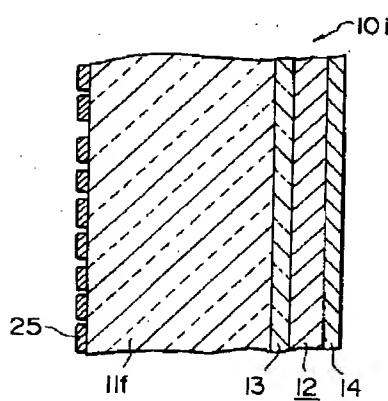
【図11】



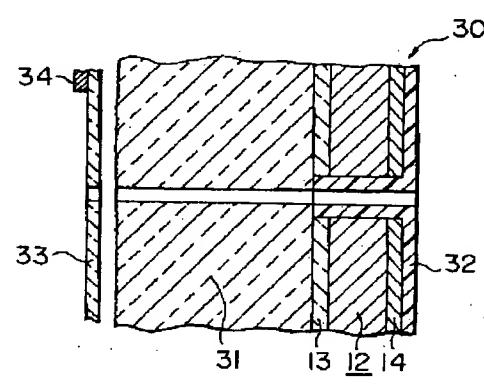
【図12】



【図13】



【図17】



【図18】

